

**Ergänzung 1 zu Posten 4****Wie der Granit in die Stadt Bern kam**

Erinnere dich, dass an Posten 4 (Herrengass-Brunnen) die Frage offen blieb, wie die Brunnen aus Granit in die Stadt Bern kamen.

Hier ist des Rätsels Lösung!

In Bern gibt es weit und breit keine Granite, die nächsten befinden sich 90 km aareaufwärts in den Alpen. Jene im Schwarzwald und in den Vogesen sind noch weiter entfernt. Haben die Berner ihre granitene Brunnenröge also in den Alpen aus Steinen hauen und dann bis nach Bern transportieren lassen? Wurden sie gar auf Schiffen auf der Aare und auf dem Briener- und Thunersee transportiert? Nein. Die Antwort ist verblüffend, du wirst erstaunt sein ...

Der Granit für die Brunnenröge stammt von **Findlingen** aus der näheren Umgebung von Bern. Findlinge sind grosse Steinblöcke, die oft mehrere hundert Tonnen schwer sind und die aus einem Gestein bestehen, das in der Umgebung nicht vorkommt. Sie müssen also auf natürliche Weise über grössere Distanzen - oft über mehr als 100 km - transportiert worden sein. Doch wie?



‚Grossi Flue‘ bei Steinhof im Kanton Solothurn. Grösster Findling im Mittelland mit einem Volumen von ca. 1'200 m<sup>3</sup>, was einem Gewicht von 3'150 Tonnen entspricht.



‚Erdmannlistein‘ bei Bremgarten im Kanton Aargau.

Frühe Naturforscher des 18. und 19. Jahrhunderts spekulierten, die Findlinge könnten von Vulkanen ausgeworfen oder von Fluten gigantischen Ausmasses aus den Alpen herunter geschwemmt worden sein. Doch keine dieser Erklärungen vermochte zu befriedigen. Es existieren weder die dafür notwendigen Vulkane noch findet man Spuren derart riesiger Fluten, die einen Block von 3'150 Tonnen wie die ‚Grossi Flue‘ (Bild oben links) von den Alpen bis in die Nähe von Solothurn hätten schwimmen können. Der deutsche Dichter Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) verfasste aus diesem Anlass ein Spottlied auf die Wissenschaftler, die damals noch ‚Philosophen‘ genannt wurden:

**Noch starrt das Land von fremden Zentnermassen**

**Wer gibt Erklärung solcher Schleudermacht?**

**Der Philosoph, er weiß es nicht zu fassen,**

**Da liegt der Fels, man muß ihn liegen lassen,**

**Zuschanden haben wir uns schon gedacht.** (Mephisto in Faust II, 1832)

Ab 1830 begann unter den Naturforschern die Idee zu reifen, die Findlinge könnten von Gletschern an ihre heutigen Standorte transportiert worden sein. Der deutsche Theologe, Mediziner und Naturforscher Karl Friedrich Schimper sprach 1835 von einem ‚Weltwinter‘, der dazu geführt habe, dass ganz Europa von



Karl Friedrich Schimper, 1866; Stich von C. Meyer.



Lois Agassiz, 1840; Bild von F. Zuberbühler.

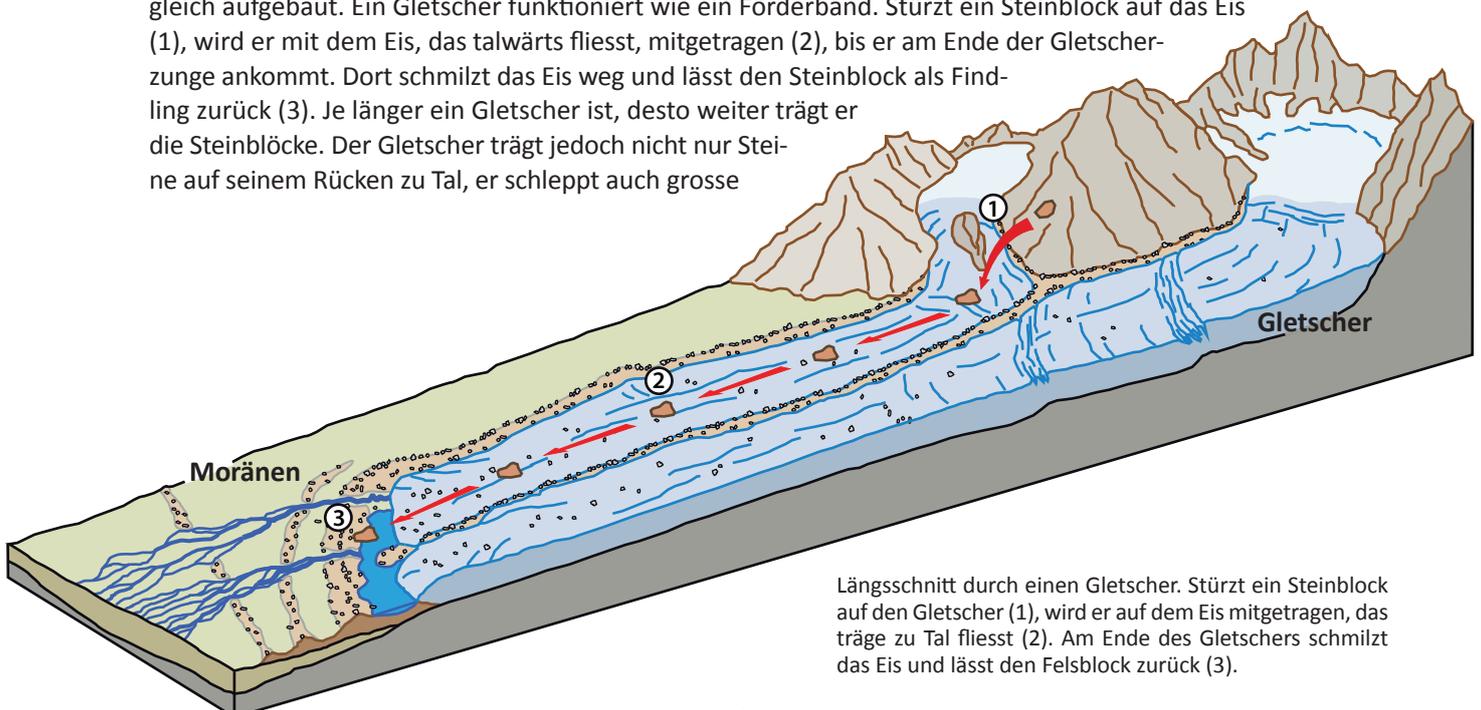


Während seiner Studien lebte Louis Agassiz in einer einfachen Hütte zwischen grossen Felsblöcken auf dem Unteraargletscher.

riesigen Gletschern bedeckt gewesen sei. Obwohl Schimper nie wissenschaftliche Werke veröffentlichte, sondern seine Forschungsergebnisse am liebsten in Form von Gedichten zum Besten gab, gilt er als der Vater der Eiszeittheorie. Seinem Freund und Naturforscher Louis Agassiz gelang es um 1840, durch Studien am Unteraargletscher in den Berner Alpen zu beweisen, dass Gletscher keine starren Gebilde sind, sondern langsam zu Tal fließende Ströme aus Eis. Dieses verhält sich in grossen Mengen nicht spröde, wie wir das von den Eiswürfeln aus dem Tiefkühler kennen, sondern plastisch. Dadurch kann es langsam den Berg hinunter fließen, beinahe wie Honig. Die Fließgeschwindigkeit der Alpengletscher beträgt einige Meter bis einige 100 Meter pro Jahr. Damit war es möglich zu erklären, wie Findlinge durch Gletscher transportiert worden waren.

Es dauerte jedoch noch mehrere Jahrzehnte, bis sich die sogenannte **Eiszeittheorie** in der Wissenschaft tatsächlich durchsetzen konnte. Erst Anfang des 20. Jahrhunderts hatte man schliesslich Gewissheit, dass es in den letzten 2.5 Millionen Jahren mehrere Kälteperioden gab, in welchen die Gletscher der Alpen und Skandinaviens weit über den Rand der Gebirge vorstießen. Die letzte Vereisung begann vor ca. 115'000 Jahren, erreichte ihre grösste Ausdehnung vor 19'000 Jahren und endete erst vor 10'000 Jahren. Heute weiss man, dass die Jahresdurchschnittstemperaturen damals in den Alpen nur ca. 10°C tiefer waren als heute, weltweit waren es sogar nur 4°C. Eiszeiten werden also durch relativ geringe Temperaturunterschiede ausgelöst.

Heute sind die Gletscher viel kürzer als während der eiszeitlichen Kälteperioden, sie sind jedoch genau gleich aufgebaut. Ein Gletscher funktioniert wie ein Förderband. Stürzt ein Steinblock auf das Eis (1), wird er mit dem Eis, das talwärts fließt, mitgetragen (2), bis er am Ende der Gletscherzunge ankommt. Dort schmilzt das Eis weg und lässt den Steinblock als Findling zurück (3). Je länger ein Gletscher ist, desto weiter trägt er die Steinblöcke. Der Gletscher trägt jedoch nicht nur Steine auf seinem Rücken zu Tal, er schleppt auch grosse



Längsschnitt durch einen Gletscher. Stürzt ein Steinblock auf den Gletscher (1), wird er auf dem Eis mitgetragen, das talwärts fließt (2). Am Ende des Gletschers schmilzt das Eis und lässt den Felsblock zurück (3).

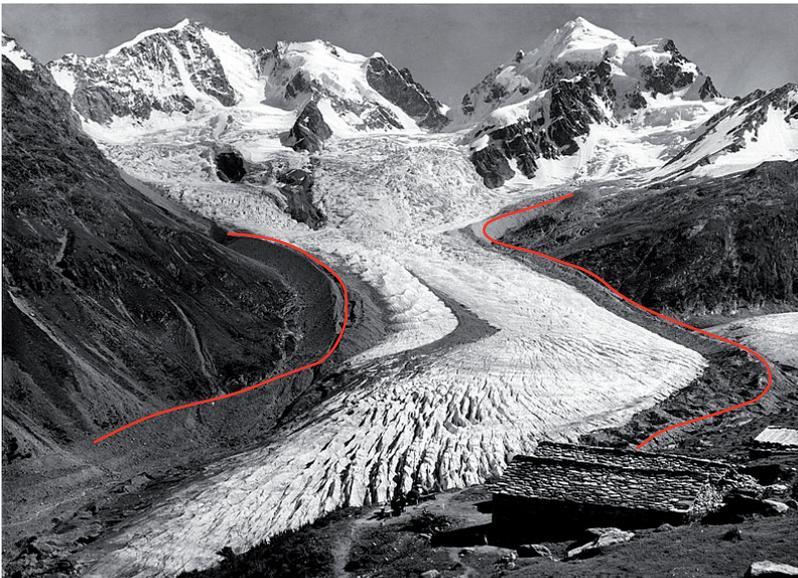


Felsblock auf dem Glacier du Tacul bei Chamonix (Frankreich).



Felsblöcke und Steine auf dem Beichgletscher im Wallis.

Mengen von Gestein auf der Seite und an seiner Front mit. Die langgestreckten Hügel, die dadurch seitlich und an der Front der Gletscherzunge entstehen, heissen **Moränen**. Schmelzen Gletscher ab, bleiben langgezogene Mulden zurück, die sich oft mit Wasser füllen und Seen bilden.



Die Moränen des Tschiervagletschers (rot) im Rosegtal (Kanton Graubünden), links ca. 1880, rechts 2013.



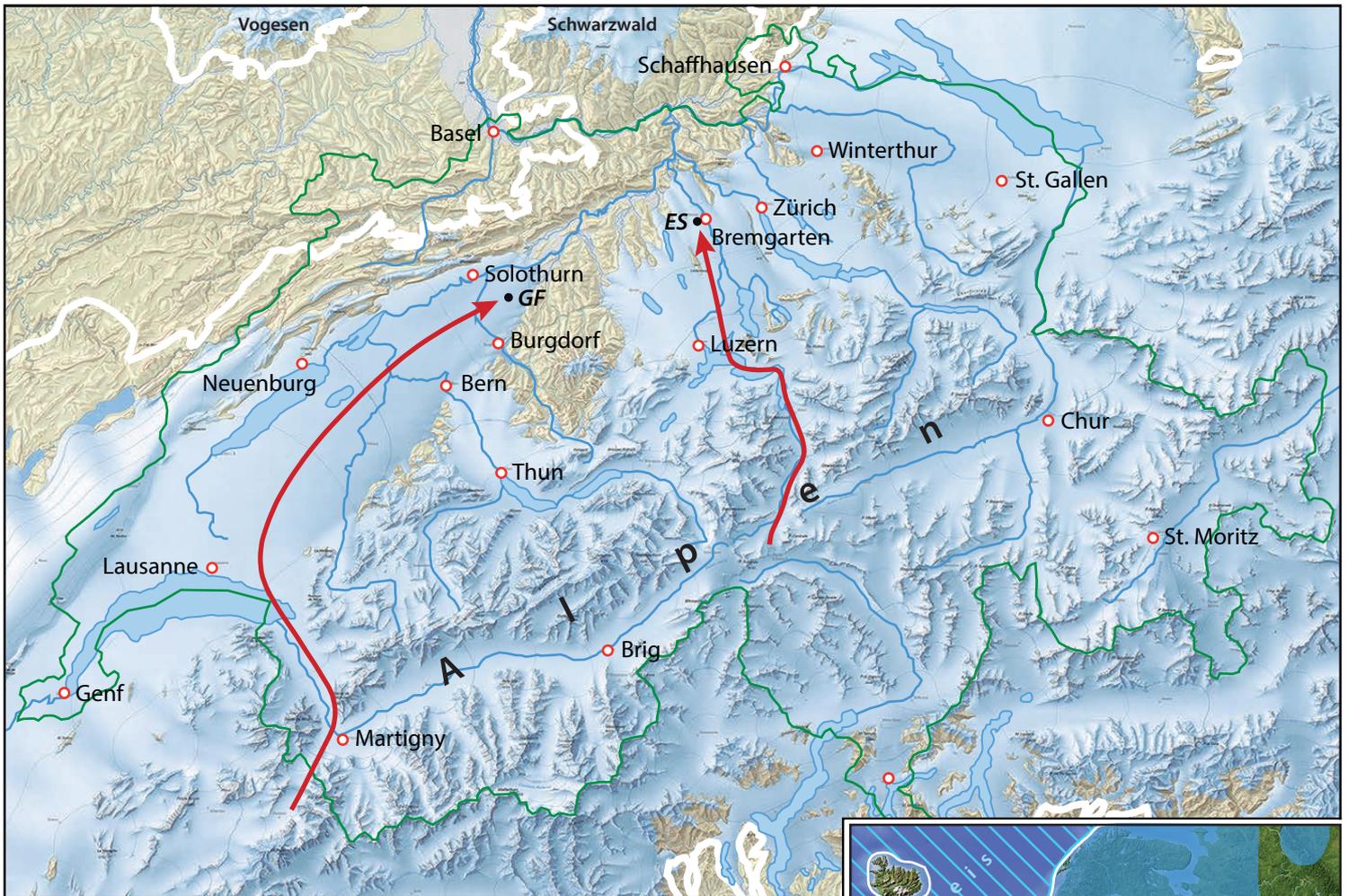
Die Stadt Solothurn wurde etwas erhöht auf den Resten der Moräne des Aaregletschers erbaut, die nach dessen Rückzug einen grossen See aufstaute. Dieser umfasste auch die heutigen Seen (Biel-, Neuenburger- und Murtensee).



Der Zürichsee befindet sich in jener Mulde, die der Linth-Rheingletscher (blau dargestellt) nach seinem Rückzug hinterliess. Von seiner Moräne ist bis heute der Lindenhofhügel erhalten geblieben (rot), der Rest wurde bis zur Unkenntlichkeit weg erodiert.

Überreste von Moränen wie auch Findlinge helfen den Gletscherforschern, herauszufinden, wie gross die Gletscher früher waren. So entstehen Karten der Eisausdehnung während den vergangenen Vereisungsperioden in der Schweiz oder auch in ganz Europa (Abbildung unten).

Wenn heutzutage beim Bau einer Strasse ein Findling zum Vorschein kommt, wird er nicht etwa weggesprengt, sondern vorsichtig verschoben, da Findlinge als geschützte Steindenkmäler gelten. Auf dem Bild rechts wird ein Findling an der Autobahn Bern-Thun verschoben (Mai 2018), er ist 373 Tonnen schwer.



**Oben:** Vereisung der Schweiz. Hellblau: Eisbedeckung während der letzten Vereisungsperiode vor ca. 19'000 Jahren. Weiss: Grenze der maximalen Vereisung vor ca. 140'000 Jahren. Rote Pfeile: Mutmassliche Transportwege der ‚Grossi Flue‘ (GF) und des ‚Erdmannlisteins‘ (ES), siehe auch S. 1.

**Rechts:** Vereisung in Europa. Hellblau: Eisbedeckung während der letzten Vereisungsperiode vor ca. 19'000 Jahren. Weiss: Grenze der maximalen Vereisung vor ca. 140'000 Jahren. Grau: Ausgetrockneter Meeresboden, der über dem Wasserspiegel lag.



Wo würdest du in der Schweiz Überreste eiszeitlicher Moränen suchen gehen?

Trage einige mögliche Standorte von Moränen mit farbigen Strichen in die Karte auf S. 4 ein.

Welche Schweizer Seen sind wohl durch eiszeitliche Gletscher entstanden? Markiere sie auf der Karte mit einem „x“.

In der näheren Umgebung von Bern gibt es kaum grosse Findlinge. Du weisst jetzt sicher, weshalb?

Immer dann, wenn das Land von grossen Eismassen bedeckt war, trockneten gleichzeitig Teile der Meere aus. Auf der Karte „Vereisung in Europa“ auf S. 4 siehst du, dass die Nordsee und das Meer rund um England sowie Teile des Adriatischen Meers (östlich von Italien) während der Vereisung über dem Wasserspiegel lagen. Kannst du dir vorstellen, weshalb?